



Osaamista  
ja oivallusta  
tulevaisuuden  
tekemiseen

Noora Lappalainen

# Saavutettavuuden huomiointi VUI suunnittelussa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Medianomi

Viestinnän tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

11.5.2020

Tekijä(t) Otsikko Sivumäärä Aika	Noora Lappalainen Saavutettavuuden huomiointi VUI suunnittelussa 27 sivua + 1 liite 11.5.2020
Tutkinto	Medianomi
Tutkinto-ohjelma	Viestinnän tutkinto-ohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Digitaalinen viestintä
Ohjaaja(t)	Lehtori Mari Silver
<p>Tämän opinnäytetyön tavoitteena on selvittää saavutettavan suunnittelun periaatteita ja näiden vaikutusta ääniohjattavien käyttöliittymien suunnittelussa. Ääniohjattava käyttöliittymä (engl. voice user interface, VUI) tarkoittaa käyttöliittymää, joka mahdollistaa puhekomentojen käytön laitteiden ja ohjelmien kontrollointiin (Balogh &amp; Cohen &amp; Giangola 2004, 5.) Saavutettavalla käyttöliittymällä tarkoitetaan käyttöliittymää, jota jokainen käyttäjä voi helposti ja sujuvasti mahdollisista vammoista tai toimintarajoitteista huolimatta käyttää (Papunet 2017c.)</p> <p>Työ koostuu ääniohjattavien käyttöliittymien, saavutettavuuden ja erilaisten saavutettavan suunnittelun käytäntöjen esittelystä teoriaosuudessa. Pohjaan suuren osan saavutettavuuden esimerkeistä Amazonin Alexa ja Google Assistant käyttöliittymiin. Esittelen tarkemmin myös käyttäjäryhmät, joita saavutettavuus ensisijaisesti koskettaa, kuten käyttäjät, joilla on joitain fyysisiä tai kognitiivisia rajoitteita. Työssä on käytetty lähteenä myös asiantuntijahaastatteluja, joiden avulla esittelen saavutettavuuden huomiointia suunnittelussa käytännössä tällä hetkellä ja mahdollisesti tulevaisuudessa. Haastattelu on toteutettu puolistrukturoituna haastatteluna. Käytän haastattelujen vastauksia selvittämään suunnittelijoiden näkemystä alan nykytilanteesta ja tulevaisuuden näkymistä saavutettavuuteen liittyen.</p> <p>Tämän opinnäytetyön lähtökohta oli oman ammatillisen osaamisen monipuolistaminen ja syventäminen. Tästä työstä saatua pohjatietoa saavutettavuuden vaikutuksesta ääniohjattavien käyttöliittymien suunnittelussa voidaan käyttää tukemaan ääniohjattavien käyttöliittymien suunnittelua.</p>	
Avainsanat	Puheohjaus, saavutettavuus, käyttöliittymäsuunnittelu

Author(s) Title	Noora Lappalainen Accessibility in VUI Design
Number of Pages Date	27 pages + 1 appendices 11 May 2020
Degree	Bachelor of Culture and Arts
Degree Programme	Media
Specialisation option	Digital media
Instructor(s)	Mari Silver, Senior Lecturer
<p>The aim of this bachelor's thesis is to present the affect designing for accessibility has in Voice User Interface design. Voice User Interface (also known as VUI) is a user interface that allows users to interact with machines and programs using voice commands (Balogh &amp; Cohen &amp; Giangola 2004, 5.) Accessibility is defined as the ability of all users, regardless of possible injuries or disabilities to interact with the interface (Papunet 2017c.)</p> <p>This study consists of a research part and an interview part that presents the basics of voice user interfaces, accessibility principles, and designing for accessibility. It will also present the main user groups that benefit from accessible design, like users with cognitive or physical disabilities. The interviews are expert interviews that are used as a source in this study to present the current situation of accessibility in voice user interface design.</p> <p>The subject for this study was chosen for the authors professional development and interest. This work can be used as a basic background information for designing accessible voice user interfaces.</p>	
Keywords	VUI, accessibility, user interface design

## Sisällys

1	Johdanto	1
2	Ääniohjattava käyttöliittymä	2
2.1	Historia	4
2.2	Teknologia	4
2.2.1	Tekoäly	5
2.2.2	Koneoppiminen, syväoppiminen ja neuroverkot	5
2.2.3	Luonnollinen kielenkäsittely	6
2.3	Miksi ääni?	7
2.4	Ääniohjauksen haasteet	8
3	Saavutettavuus	9
3.1	Saavutettavuudesta hyötyvät ihmisryhmät	10
3.1.1	Kuuloon liittyvät rajoitteet	10
3.1.2	Näköön liittyvät rajoitteet	10
3.1.3	Fyysiset ja motoriset rajoitteet	11
3.1.4	Kognitiiviset ja kielelliset rajoitteet	11
4	Saavutettavan ääniohjattavan käyttöliittymän suunnittelu	12
4.1	Keskustelun rakenne ja navigointi	12
4.2	Käyttöliittymän monimuotoisuus ja äänenvoimakkuuden säätö	13
4.3	Keskustelun selkeys	14
4.4	Keskustelun ajoitus	14
4.5	Käyttäjän puheen ymmärtäminen	16
5	Ääniohjattava käyttöliittymä saavutettavuuden apuna	17
6	Haastattelu: Suunnittelijoiden näkökulma saavutettavien ääniohjattavien käyttöliittymien suunnitteluun	18
6.1	Haastattelun toteutus	18
6.2	Saavutettavuuden huomiointi tällä hetkellä	19
6.3	Kokemuksen ja resurssien puute haasteena	21
6.4	Saavutettavan suunnittelun avuksi kaivataan selkeitä säädöksiä ja ohjeistuksia	22
6.5	Tulevaisuus	23
7	Pohdinta	23
8	Lähteet	25

### Liitteet

Liite 1. Haastattelulomake

## 1 Johdanto

Ääniohjattavat käyttöliittymät (voice user interface; VUI) ovat yleistymässä jokapäiväisessä elämässämme kovalla vauhdilla. Ääniohjattavalla käyttöliittymällä tarkoitan käyttöliittymää, joka mahdollistaa jonkin laitteen käytön äänikomentojen välityksellä (Balogh & Cohen & Giangola 2004, 5). Keskityn opinnäytetyössäni erityisesti keskustelullisiin käyttöliittymiin (CUI; conversational user interface), joiden kanssa käyttäjä voi kommunikoida melko vapaalla tavalla ilman opeteltuja vuorosanoja ja pitää samaa keskustelua yllä useamman puheenvuoron vaihdon ajan (Pearl 2016, 16-19). Virtuaaliset assistentit, kuten Applen Siri ja Amazonin Alexa ovat esimerkkejä tämän kaltaisesta käyttöliittymästä (Interaction Design Foundation 2018).

Olen valinnut opinnäytetyöni aiheeksi saavutettavuuden huomioon ääniohjattavien käyttöliittymien suunnittelussa. Suuri osa välttämättömistä päivittäisistä tehtävistä hoidetaan nykyään sähköisissä palveluissa ja ääniohjattavien käyttöliittymien osuus näissä palveluissa on jatkuvassa nousussa. Saavutettavuuden huomiointi digitaalisia palveluita suunniteltaessa on ensisijaisen tärkeää yhdenvertaisuuden lisäämiseksi ja takaamiseksi nyt ja tulevaisuudessa. Uusien teknologisten ratkaisujen vallatessa alaa on suunnittelu hyvä aloittaa heti mahdollisimman montaa eri käyttäjäryhmää ajatellen. Saavutettavat digitaaliset palvelut antavat käyttäjille itsenäisyyttä ja mahdollisuuksia tehdä erilaisia asioita ilman fyysisen ympäristön rajoja, kun taas huonosti suunniteltu palvelu vaikeuttaa merkittävästi asioiden hoitamista ja asettaa turhia esteitä yhdenvertaisuudelle.

Opinnäytetyössäni tutkin teoriassa, kuinka saavutettava ääniohjattava käyttöliittymä voisi helpottaa erityistarpeita omaavien käyttäjien arkea ja kuinka ottaa saavutettavuus huomioon suunnittelussa. Haastattelin myös ääniohjattavien käyttöliittymien suunnittelijoita heidän näkemyksistään opinnäytetyön aiheeseen. Ääniohjattavat käyttöliittymät ovat kiinnostavia saavutettavuuden näkökulmasta, koska esimerkiksi graafisen käyttöliittymän poistuessa saavutettavuus näkövammaisille käyttäjille paranee yleensä huomattavasti, kun taas kuulorajoitteisille käyttäjille käytön esteet ovat heti korkeampia.

Tutkimuskysymyksinä opinnäytetyöni taustalla pidin seuraavia ajatuksia: "Kuinka suunnitella mahdollisimman saavutettava ääniohjattava käyttöliittymä nykyisillä työkaluilla"

ja ”Kuinka ääniohjaus vaikuttaa digitaalisten palveluiden saavutettavuuteen nyt ja tulevaisuudessa”. Rajasin työni ulkopuolelle suuren osan kehittämiseen liittyvistä teknologioista ja keskityn lähestymään vastauksia ensisijaisesti käytettävyyssuunnittelijan näkökulmasta. Esittelen teknologiaan liittyen lyhyesti vain tekoälyn (artificial intelligence; AI), koneoppimisen (machine learning), sekä luonnollisen kielen käsittelyn (natural language processing).

Tätä opinnäytetyötä voidaan hyödyntää pohjatietona saavutettavan ääniohjattavan käyttöliittymän suunnittelulle. Työ on myös kiinnostava katsaus siihen, kuinka muuttuvat digitaalisten tuotteiden käyttötavat vaikuttavat sellaisten henkilöiden elämään, jotka ovat aikaisemmin olleet jopa täysin ilman huomiota monessa osassa digitaalisen tuotesuunnittelun kentällä.

Luvussa kaksi käsittelen yleisesti ääniohjattavan käyttöliittymän historiaa, teknologiaa ja etuja sekä haasteita. Luvussa kolme käsittelen saavutettavuutta käsitteenä ja kerron lyhyesti eri käyttäjäryhmistä, joita saavutettavan suunnittelun tulisi ottaa huomioon. Neljäs luku esittelee käytännön periaatteita, joita ääniohjattavan käyttöliittymän suunnittelussa tulisi ottaa huomioon, jotta lopputulos olisi mahdollisimman saavutettava. Luku viisi pureutuu konkreettisemmin ääniohjattavien käyttöliittymien hyötyihin saavutettavuuden näkökulmasta. Kuudes luku keskittyy toteutetun haastattelun purkamiseen ja toteutukseen.

Luvussa seitsemän pohditaan opinnäytetyön tulosta, tehdään johtopäätöksiä ääniohjattavista käyttöliittymistä suhteessa saavutettavuuteen tulevaisuudessa.

## 2 Ääniohjattava käyttöliittymä

Ääniohjattava käyttöliittymä tarkoittaa käyttöliittymään, joka mahdollistaa jonkin laitteen tai sovelluksen käyttämisen sanallisia komentoja käyttäen (Balogh & Cohen & Giangola 2004, 5). Käyttöliittymällä yleisesti tarkoitetaan sitä laitteen, sovelluksen, ohjelman tai vastaavan osaa, jolla käyttäjä käyttää tuotetta. Esimerkiksi jotain tietokoneohjelmaa käytettäessä käyttöliittymän osia voivat olla hiiri, näppäimistö ja näytöllä näkyvä osa ohjelmaa. (Hannah 2019.) Ääniohjattava käyttöliittymä voi olla osana muuta käyttöliittymää tai toimia ainoana tapana kommunikoida laitteen kanssa laitteesta ja tarkoituksesta riippuen.

Virtuaaliset assistentit, kuten Siri, Alexa ja Google Assistant ovat esimerkkejä nykyisistä ääniohjattavasta käyttöliittymästä. Useimpiin ääniohjattaviin laitteisiin on älypuhelimien tavoin mahdollista lisätä erilaisia sovelluksia, joita voidaan käyttää esimerkiksi digitaalisen ympäristön kontrollointiin, tiedonhakuun, sekä erilaisten palvelujen käyttöön. (Interaction Design Foundation 2018.) Ääniohjattavia käyttöliittymiä löytyy monenlaisista laitteista, kuten älypuhelimista, älykodeista ja autoista. Äänikomentojen käyttö voi olla valinnainen ominaisuus osana graafista käyttöliittymää, kuten esimerkiksi älytelevisiosta elokuvaa valittaessa tai ääniohjauksena navigaattorissa kartan tukena. Graafinen käyttöliittymä tarkoittaa käyttöliittymän visuaalista osaa, kuten karttaa ja erilaisia toimintoja navigaattorin näytöllä. Toisaalta ääniohjattava käyttöliittymä voi olla ainoa tai pääasiallinen tapa kommunikoida laitteen kanssa. Esimerkiksi erilaisissa kotien älylaitteissa, kuten Amazonin Alexassa ja Google Home-kaiuttimissa, vain pienehkö vilkkuva valo kertoo visuaalisesti laitteen olevan aktiivinen ja kommunikoivan käyttäjän kanssa. (Mortensen 2018.) Nykyisten kaltaiset ääneen perustuvat virtuaaliset assistentit ovat vielä suhteellisen uusia, mutta niillä ennustetaan olevan suuri vaikutus siihen, kuinka olemme vuorovaikutuksessa teknologian kanssa tulevaisuudessa (Williams 2019).



Kuvio 1. Ääniohjattava virtuaalinen assistentti ilman graafista käyttöliittymää. Vain laitteen päällä näkyvät valot kommunikoivat visuaalisesti käyttäjälle laitteen olevan aktiivinen (Tekeridis, John 2018)

## 2.1 Historia

Ääniohjattavien käyttöliittymien kehittäminen alkoi 1950-luvun alussa, kun Bell Labs kehitti järjestelmän, joka tunnisti puhuttuja numeroita nollasta yhdeksään. Tämänkaltaiset aikaiset järjestelmät eivät oikeastaan olleet käytössä laboratorioden ulkopuolella, koska sanavarastot olivat liian pieniä ollakseen hyödyllisiä. 1960- ja 1970-luvuilla puheentunnistusjärjestelmien sanavarastot nousivat yhdeksästä sanasta parhaimmillaan jopa yli tuhanteen yksittäiseen sanaan, kuten Yhdysvaltain puolustusministeriön (DARPA) kehittämällä Harpy järjestelmällä. Puhujan ei myöskään tarvinnut enää pysähtyä joka sanan jälkeen, vaan puheentunnistus oli mahdollista myös jatkuvasta puheesta. (Pearl 2016, 1; Pillai 2016.)

1980- ja 1990-luvuilla puheentunnistuksessa päästiin lähemmäs käyttäjäystävällisyyttä ja ensimmäiset julkiseen käyttöön tarkoitetut puheentunnistusjärjestelmät otettiin käyttöön. 2000-luvun julkisessa käytössä olleet puheohjauksella toimivat käyttöliittymät pystyivät ymmärtämään ihmisen puhetta puhelinten välityksellä. Niitä voitiin käyttää esimerkiksi lentojen varaamiseen, rahan siirtämiseen ja liikennetietojen kysymiseen, jolloin järjestelmä vastasi käyttäen interaktiivista puhevastausta (interactive voice response; IVR.) Käyttäjälle kokemus oli siis normaalin puhelun kaltainen, mutta puhelimeen vastasi asiakaspalvelijan sijaan puheentunnistusjärjestelmä. Näiden järjestelmien käytettävyys oli kuitenkin melko huonoa ja vain harvat käyttäjäryhmät kokivat ne miellyttäviksi ja puhelimeen vastaavaa ihmistä paremmaksi vaihtoehdoksi. (Pearl 2016, 1-2.)

Tämän päivän ääniohjattavien käyttöliittymien, kuten Sirin ja Alexan sanotaan edustavan ääniohjattavien käyttöliittymien toista aikakautta. Olemme vasta tämän aikakauden alussa ja kehitystä tulee varmasti tapahtumaan paljon. Nykyiset ääniohjattavat käyttöliittymät perustuvat monille samoille periaatteille, kuin IVR järjestelmät. Näitä periaatteita ovat esimerkiksi käyttöliittymän persoonat, virheistä toipuminen, sekä keskustelua edistävät kehotukset (prompt). (Pearl 2016, 2-3.)

## 2.2 Teknologia

Kehittyvät teknologiat, kuten tekoäly (artificial intelligence; AI), koneoppiminen (machine learning) ja luonnollinen kielen käsittely (natural language processing) mahdollistavat äänen älykkäämmän ja laajemman soveltamisen jokapäiväisten tilanteiden



hoitamiseen (Williams 2019). Nykyään on myös mahdollista suunnitella ja toteuttaa ääniohjattavia sovelluksia esimerkiksi Amazonin Alexalle ilman varsinaista teknistä osaamista. Alexa Skills Kit tarjoaa työkalut, joilla voi kehittää toimintoja Alexalle (Alexa skills) ja Amazon tarjoaa teknisen pohjan, jonka avulla Alexa ja suunniteltu toiminto toimivat. (Amazon Alexa Design Guide 2019.)

Suunnittelijan on kuitenkin hyvä ymmärtää edes perusteet niistä teknologioista, joihin tämän suunnittelema tuote perustuu. Alla esittelen lyhyesti keskeisiä teknologioita, jotka mahdollistavat ääniohjattavan käyttöliittymän toiminnan.

### 2.2.1 Tekoäly

Tekoälyllä tarkoitetaan koneen kykyä oppia ja suorittaa ihmisen kaltaisia tehtäviä. Tekoäly on oikeastaan laaja kokonaisuus tietojenkäsittelytieteitä, joka kattaa monia eri teorioita, menetelmiä ja tekniikoita. Näitä tekniikoita ovat esimerkiksi koneoppiminen ja luonnollinen kielenkäsittely, joista alla lisää. Tekoälyn tavoitteena on siis jossain määrin saada kone simuloimaan ihmisen älykkyyttä ja muita kognitiivisia taitoja. (SAS 2019a.)

Tekoäly terminä herättää ihmisissä joskus hieman epäilyä ja pelkoa, koska viihteessä tekoäly esitetään usein ihmisen kaltaisena robottina, joka valloittaa maailman. Tekoäly ei kuitenkaan ole tällä hetkellä lähellekään tarpeeksi kehittynyt mihinkään tämänkaltaiseen ja on oikeastaan jo erottamaton osa useimpien ihmisten päivittäistä elämää esimerkiksi personoidun verkkomainonnan ja sähköpostin automaattisen roskapostin lajittelun muodossa. (SAS 2019a.)

### 2.2.2 Koneoppiminen, syväoppiminen ja neuroverkot

Koneoppiminen on osa tekoälyä ja se mahdollistaa koneen oppimisen ihmisen antamista esimerkeistä ja tämän kerätyn tiedon soveltamisen erilaisissa tilanteissa. Koneoppiminen antaa koneelle kyvyn tehdä yksinkertaisia päätöksiä ja analysoida suuria määriä dataa oppiakseen soveltamaan sitä. Esimerkiksi Googlen itseajava auto soveltaa tekoälyä ja koneoppimista liikenteessä toimimiseen. Auto tarkkailee muita autoja ja liikennemerkkejä ja toimii niiden mukaan oppimansa perusteella, kuten ihminenkin auton ratissa tekee. (SAS 2019a.) Ääniohjattavassa käyttöliittymässä tekoäly auttaa palvelua ymmärtämään keskustelun kulkua ja oppimaan asioita käyttäjästä, jolloin käyttö on sujuvaa ja personoitua.

Syväoppiminen on koneoppimisen osa, joka keskittyy opettamaan koneita suoriutumaan tehtävistä, kuten puhumisesta, kuvien tunnistuksesta, sekä tulevaisuuden ennustamisesta ihmisen kaltaisesti. Syväoppiminen tähtää myös siihen, että kone pystyisi itse opettamaan itseään prosessoimalla dataa monella tavalla, joka mahdollistaisi datan “ymmärtämisen” pelkän kategorisoinnin ja toiston sijaan. (SAS 2019b.)

Syväoppiminen hyödyntää toimiakseen neuroverkkoja. Neuroverkot ovat algoritmeja, jotka käsittelevät dataa hieman ihmisaivojen kaltaisesti. Toisin kuin perinteisessä tietojen käsittelyssä neuroverkot pystyvät säilömään ja käsittelemään dataa useassa paikassa samaan aikaan, kuten ihmisten aivot. Tämä mahdollistaa epäsuoran ja monimutkaisen tiedon käsittelyn, yleistysten ja päätelmien teon, sekä ennustusten tekemisen syötettyyn dataan perustuen. Neuroverkkoja käytetään esimerkiksi pankeissa luottokorttipetosten havaitsemiseen, luottoanalyysiin, sekä pankkineuvojen palvelujen automatisointiin. (SAS 2019d.)

### 2.2.3 Luonnollinen kielenkäsittely

Luonnollinen kielenkäsittely (natural language processing) auttaa kielitieteen ja tietojenkäsittelytieteen avulla tietokonetta ymmärtämään, käyttämään ja manipuloimaan ihmisten puhetta. Tämä tekee ääniohjattavista käyttöliittymistä helpommin käytettäviä, koska se mahdollistaa eri tilanteisiin mukautuvan käytön ja käyttäjälle luonnollisen tuntuksen interaktion. Käyttäjän ei tarvitse tekoälyn ja luonnollisen kielenkäsittelyn ansiosta opetella tarkkoja vuorosanoja käyttöliittymän kanssa kommunikointiin. (SAS 2019c.)

Luonnollinen kielenkäsittely auttaa tuotetta tai palvelua prosessoimaan käyttäjän puhetta sujuvammin, jolloin olennaisen tiedon kerääminen puheesta ja sopivan vastauksen antaminen on todennäköisempää. (SAS 2019c.) Puheohjattavan käyttöliittymän tietyt äänikomennot, joita käytetään esimerkiksi laitteiden aktivoimiseen, ovat kuitenkin ennalta määritettyjä. Näin käyttäjä voi olla varma siitä, milloin laite kuuntelee tai on suljettu. Esimerkiksi Amazonin Alexa-älykaiutin käynnistyy, kun sen läheisyydessä sanoo “Alexa” ja Google Assistant aktivoituu sanoilla “OK Google”. Näitä määritettyjä sanoja on mahdollista muuttaa, mutta niiden toiminta on muutoksen jälkeenkin täysin ennustettavissa. (Pearl 2016, 152-153.)

## 2.3 Miksi ääni?

Puhe on useimmille ihmisille helpoin ja luonnollisin tapa kommunikoida muiden kanssa. Kuulevat ihmiset oppivat käyttämään omaa äidinkieltään jo hyvin nuorina, ja yleisesti ihmisten sosiaalisen kanssakäymisen normit ovat kehittyneet jo vuosituhansia. (Amazon Design Guide 2019.) Puhe välittää enemmän kuin vain sanoja puhujalta kuulijalle. Ihmiset ovat kehittyneet kommunikoimaan puheen välityksellä laajan kokonaisuuden sosiaalisia merkkejä, jotka vaikuttavat kanssakäymisen laatuun ja lopputulokseen. Esimerkiksi äänenpaino, äänenvoimakkuus, sekä puheen nopeus ovat merkkejä, jotka kommunikoivat puhujan sukupuolta, mielentilaa ja mahdollisesti alkuperää. (Brave & Nass 2005, 2). Äänen käyttö onkin siis ihmisille oletettavasti helppo ja tuttu keino kommunikoida toivottujen tavoitteiden saavuttamiseksi. Puhekomentojen soveltaminen digitaaliseen maailmaan tarjoaa monia kiinnostavia etuja, joita perinteinen graafinen käyttöliittymä ei tarjoa.

Persoonallisuus on osa useimpia ääniohjattavia käyttöliittymiä. Tähän persoonallisuuden sisältyy kyky vaikuttaa empaattiselta, sekä hauskuuttaa käyttäjää. Esimerkiksi Alexa osaa räpätä, pelata joitain pelejä, kertoa vitsejä ja tehdä viittauksia populaarikulttuuriin. Jos käyttäjä sanoo Alexalle olevansa surullinen Alexa pahoittelee, saattaa ehdottaa esimerkiksi ulkoilua tai kaverille puhumista ja kertoo toivovansa käyttäjän olon parantuvan pian. Alexalle ollaan myös kehittämässä useampia äänenpainoja kuvaamaan erilaisia tunnetiloja, kuten innostusta ja pettymystä (Gao 2019). Nämä kyvyt eivät ehkä suoraan ole hyödyllisiä, mutta tuovat lisäarvoa tekemällä käyttöliittymästä helposti lähestyttävän ja olemalla viihdyttäviä ja mahdollisesti lohduttavia.

Ääniohjattava käyttöliittymä mahdollistaa kirjoittamista nopeamman kommunikoinnin ja on usein intuitiivinen käytettävä henkilöille, jotka eivät yleisesti pidä uusien teknologisten laitteiden käyttöä helppona tai mukavana. Oppimiskäyrä, joka uusien laitteiden kanssa on usein melko jyrkkä, voi ääniohjattavan käyttöliittymän kanssa olla monille käyttäjille paljon mutkattomampi. Ääniohjattava käyttöliittymä voi aloittaa keskustelun käyttäjän kanssa heti aktivoinnin yhteydessä ja ohjeistaa tätä käytössään itse. Kysymällä selkeitä kysymyksiä ja antamalla selkeitä ohjeita käyttöliittymä voi auttaa käyttäjää vastaamaan ja toimimaan annettujen ohjeiden ja kehotusten mukaan. (Pearl 2016, 3-4.)

Fyysisiä hyötyjä ääniohjattavan käyttöliittymän käytöstä ovat sen käyttäjän käsille ja silmille antama vapaus, joka mahdollistaa käyttäjän keskittymisen muihin asioihin samaan aikaan laitteen käytön kanssa. (Interaction Design Foundation 2018.)

## 2.4 Ääniohjauksen haasteet

On olemassa useita tilanteita, joissa ääniohjattava käyttöliittymä ei ole paras vaihtoehto. Esimerkiksi yleisillä paikoilla, kuten toimistolla, ääni ei ole paras tapa kommunikoida käyttöliittymän kanssa. Jos tilassa on monta ihmistä ja monta ääniohjattavaa käyttöliittymään, on hankalaa tietää mikä laite kuuntelee ja ketä, joten luvassa olisi hälyä ja sekaannusta. Toisille käyttäjille koneelle puhuminen voi tuntua vieraalta ja tekstin käyttäminen olla paljon luonnollisempaa, joten on järkevää tarjota kuluttajalle myös tämä vaihtoehto etenkin tärkeiden asioiden hoitamiseen. (Pearl 2016, 4.)

Suurta epäluottamusta käyttäjissä herättävät tietoturvaan liittyvät kysymykset. Laitteiden uskotaan kuuntelevan ja tallentavan keskusteluja myös laitteen ollessa suljettuna. Riskialttiina käyttäjät kokivat myös isomprien ostosten tekemisen, matkojen varaamisen, sekä kodin älylaitteiden hallinnan. Kaikissa näissä toiminnoissa tapahtuva virhe voisi olla käyttäjälle iso ongelma. Myös puhelujen ja viestien hoitaminen ääniohjauksella epäilyttää mahdollisten virhe puhelujen ja kirjoitusvirheiden takia. (Budi & Laubheimer 2018.)

Suunnittelussa on tärkeää ottaa huomioon ympäristö, jossa käyttöliittymää käytetään. Esimerkiksi terveyteen liittyvät keskustelut ja muut henkilökohtaiset asiat on miellyttävämpää hoitaa niin, etteivät ympärillä olevat ihmiset kuule esimerkiksi muistutuksia siitä, mikä lääke käyttäjän tulee ottaa tai mille lääkärille hän on menossa. Julkisella paikalla ääni ei ole paras vaihtoehto, mutta oman kodin rauhassa ja esimerkiksi käsien käyttöä vaativissa aktiviteeteissa se voi olla oikein hyvä ratkaisu. (Pearl 2016, 4-5.)

Tämän päivän ääniohjattavien käyttöliittymien käytettävyys ei lopulta ole vielä kovin korkealla tasolla. Monimutkaiset kysymykset ja konseptit ovat edelleen käyttöliittymille vaikeita tulkittavia ja tämä johtaa välillä turhautumiseen käyttäjissä. Moni käyttäjä tuntee joutuvansa muokkaamaan puhettaan huomattavasti selkeämmäksi ja miettimään sanavalintoja ja lauserakenteita, jotta tulisi ymmärretyksi. Käyttöliittymät koetaan kommunikointi taidoiltaan hieman lapsen kaltaisiksi, mutta samaan aikaan käyttöliittymän

antamaan tietoon luotetaan, jos sen koetaan vastaavan esitettyyn pyyntöön tai kysymykseen. (Budi & Laubheimer 2018.) Ihmisten kielellisen ymmärryksen ja osaamisen kääntäminen ääniohjattaville käyttöliittymille on edelleen melkoinen haaste. Laitteiden kanssa äänikomentoja käytettäessä ongelmina ovat esimerkiksi odotetun kontekstin vaihtaminen, keskustelun epäselvyys, käyttöliittymän ominaisuuksien löytäminen sekä käyttäjän mahdollisen tunnetilan ymmärrys. (Amazon Alexa Design Guide 2019.)

### 3 Saavutettavuus

Saavutettava tuote tai palvelu on sellainen, jota jokainen käyttäjä voi helposti ja sujuvasti käyttää mahdollisista vammoista tai toimintarajoitteista huolimatta (Papunet 2017). Internet on lisääntyvissä määrin merkittävä työkalu elämän eri alueilla, kuten koulutuksessa, työssä, kaupankäynnissä, virallisten asioiden hoitamisessa, terveydenhuollossa sekä viihteessä. Tästä syystä onkin todella tärkeää, että verkkosisällöt ja palvelut ovat kaikkien käyttäjien saavutettavissa kielestä, kyvyistä ja sijainnista huolimatta. Tieto- ja viestintätekniikan, kuten internetin, saatavuus on jopa määritelty perusoikeudeksi YK:n vammaisten ihmisoikeuksien yleissopimuksessa. (W3C Web Accessibility Initiative 2019.)

Digitaalisten palveluiden yhdenvertaista saavutettavuutta koskeva lainsäädäntö tuli voimaan 1.4.2019. Tämä laki koskee julkisen sektorin digitaalisia palveluita ja pitää sisällään kansainväliseen WCAG 2.1 -ohjeistuksen pohjautuvan EU:n saavutettavuusdirektiivin, joka määrittää tarkemmin saavutettavuuden vaatimukset ja suositukset. Suomen oma lainsäädäntö ottaa kantaa saavutettavuuteen esimerkiksi perustuslaissa, hallintolaissa, hankintalaissa, sekä vuonna 2016 voimaan tullessa YK:n yleissopimuksessa vammaisten ihmisten oikeuksista. Näiden lakien ja säädösten tavoitteena on varmistaa jokaisen ihmisen mahdollisuus käyttää vähintään välttämättömiä ja julkisia palveluita digitaalisessa, sekä fyysisessä maailmassa ilman esteitä. (Celia n.d.)

Saavutettavuuden periaatteita noudattava suunnittelu hyödyttää kaikkia käyttäjiä jossain elämänvaiheissa ja tilanteissa. Hyvin suunniteltu verkkopalvelu voi poistaa ja helpottaa kommunikaation liittyviä rajoitteita, joita ihmiset, joilla on jokin vamma, toimintarajoite tai esimerkiksi korkean iän aiheuttamia haasteita, kokevat fyysisessä maailmassa.

### 3.1 Saavutettavuudesta hyötyvät ihmisryhmät

Saavutettavuus hyödyttää monia erilaisia ihmisryhmiä, joilla on digitaalisten palveluiden käyttöön liittyviä fyysisiä tai kognitiivisia rajoitteita. Saavutettavuus auttaa myös kaikkia palvelun käyttäjiä vaihtelevissa käyttötilanteissa ja ympäristöissä. Useimmat ihmiset kokevat ainakin tilapäisen aistien tai käyttökyvyn rajoittumisen jossain kohtaa elämänsä esimerkiksi fyysisen vamman, kuten käden katkeamisen, tai jonkin muun tapaturman seurauksena. (Papunet 2017c.) On tärkeää, että käyttäjät pystyisivät käyttämään erilaisia digitaalisia palveluita mahdollisimman hyvin myös tällaisissa tilanteissa.

Alla esittelen tarkemmin käyttäjäryhmiä ja rajoitteita, joita saavutettavuus erityisesti koskettaa, ja kerron, miksi nämä käyttäjät on tärkeää ottaa suunnittelussa huomioon.

#### 3.1.1 Kuuloon liittyvät rajoitteet

Yleiskielessä kuulovammaiseksi määritellään henkilö, jolla on jonkinasteinen tai -laatuinen kuulon pysyvä heikentyminen (Papunet 2017d). Kuurot ja kuulorajoitteiset käyttäjät eivät ehkä tule mieleen merkittävänä käyttäjäryhmänä äänellä ohjattavista käyttöliittymistä puhuttaessa. Yhdenvertaisuuden saavuttamiseksi on suunnittelussa kuitenkin tärkeää ottaa huomioon myös nämä käyttäjät, jotta tietyt digitaaliset palvelut eivät tulevaisuudessa olisi täysin yhden suuren ihmisryhmän saavuttamattomissa.

Koko maapallon väestöstä yli 5 prosenttia – eli noin 466 miljoonaa ihmistä – on jollain asteella kuulovammaisia. On myös arvioitu, että vuoteen 2050 mennessä tuo luku nousee jopa yli 900 miljoonaa, mikä tarkoittaisi, että noin yksi henkilö kymmenestä olisi kuuloltaan rajoittunut. (WHO 2019b.) Suomessa arvioidaan olevan noin 740 000 kuulovammaista henkilöä, joista kuurojen osuus on noin 8 000 (Papunet 2017d).

#### 3.1.2 Näköön liittyvät rajoitteet

Suomessa on vuonna 2017 arvioitu olevan noin 80 000 näkövammaista henkilöä, joista 10 000 on sokeita (Papu 2019e). Maailmanlaajuisesti näkörajoitteisia on noin 2.2 miljardia ihmistä, joista suurin osa on yli 50 vuotiaita (WHO 2019a).

Näkövammaiseksi voidaan määritellä henkilö, joka on heikkonäköinen tai sokea ja virallisen määritelmän tästä tekee silmälääkäri. Määritelmä pohjautuu Maailman terveysjärjestö WHO:n luokitukseen. (Näkövammaisten liitto ry. n.d.) Useimpien ihmisten näkökyky myös heikkenee iän myötä ainakin jollain tasolla (Papunet 2019e).

### 3.1.3 Fyysiset ja motoriset rajoitteet

Verkkopalvelujen käyttöön vaikuttavia fyysisiä rajoitteita ovat esimerkiksi lihaksiston rajoitteet ja heikkoudet (esimerkiksi halvaantumisen, käsien tahaton liikehdintä sekä vapina), tuntoaistin rajoitteet, raajojen menetykset ja tietyt sairauden (kuten nivelreuma). Nämä rajoitteet eivät yleensä estä esimerkiksi tietokoneen käyttöä kokonaan, mutta vaativat usein erilaisia avustavia teknologioita ja apuvälineitä. Erilaisten fyysisten rajoitteiden huomioiminen auttaa myös ikääntyviä henkilöitä, joille mahdolliset rajoitteet tulevat iän myötä ajankohtaisiksi, sekä tilapäisesti vammautuneita käyttäjiä, joiden fyysiset kyvyt ovat tilapäisesti rajoittuneet esimerkiksi onnettomuuden seurauksena. (Papunet 2017a.)

### 3.1.4 Kognitiiviset ja kielelliset rajoitteet

Kognitiiviset vaikeudet, oppimisvaikeudet, sekä kielelliset vaikeudet vaikuttavat henkilön kykyyn lukea, puhua, ymmärtää tietoa ja oppia uusia asioita. Kognitiiviset vaikeudet eivät kuitenkaan välttämättä vaikuta niistä kärsivän älykkyyteen, vaan tavat oppia ja kokea asioita voivat olla erilaisia. (Papunet 2017b.)

Yleisesti kognitiiviset rajoitteet voivat aiheuttaa muisti- ja keskittymisvaikeuksia, vaikeuksia puhuessa tai puheen ymmärryksessä, vaikeuksia asioiden tunnistamisessa, sekä vaikeuksia uusiin tilanteisiin sopeutumisessa. Nämä rajoitteet voivat olla todella lieviä tai oikeasti päivittäistä elämää haittaavia. Vakavampia esimerkkejä pitkittyneistä tai pysyvistä kognitiivisista vaikeuksista ovat dementia, aivovamman ja aivoinfarkti. Kognitiiviset vaikeudet ovat yleisempiä vanhemmilla ihmisillä. (Health Direct 2018.)

Kognitiiviset vaikeudet kattavat laajan ja moninaisen joukon ihmisiä. Onkin siis vaikeaa suoraan luoda yleistä ohjenuoraa kaikkien näiden tarpeiden kattamiseksi tai tietää tarkkoja lukuja henkilöistä, joita ongelma koskettaa. (Papunet 2017b.)

## 4 Saavutettavan ääniohjattavan käyttöliittymän suunnittelu

Saavutettavan kokemuksen tulisi olla jokaisen suunnitteluprojektin pyrkimys, mutta etenkin siirryttäessä laitteiden kanssa vuorovaikutuksessa kosketusnäyttöjen ja näppäimistöjen ulkopuolelle avautuu suunnittelijalle uusia mahdollisuuksia toteuttaa useammille ihmisryhmille kohdennettuja tuotteita ja kokemuksia. Esimerkiksi sovellus, jonka sokea käyttäjä on ennen kokenut vain ruudunlukijan välityksellä, voi ääniohjattuna olla paljon toimivampi kokemus eikä vain sanallinen versio visuaalisesta ulkoasusta. (Pearl 2016, 61-62.) Saavutettavuus nojaa täysin ääniohjaukseen etenkin käyttäjillä, jotka tekevät samalla käsillään tai silmillään muita tehtäviä, sekä heille, jotka eivät voi esimerkiksi fyysisen rajoitteen johdosta lukea tai kirjoittaa (Brave & Nass 2005, 3-4).

Esittelen seuraavaksi suunnitteluperiaatteita, joita ääniohjattavien käyttöliittymien suunnittelussa tulisi noudattaa, jotta lopputuote olisi mahdollisimman saavutettava ja käyttäjälähtöinen. Selvitän myös tarkemmin, millaisia käyttäjäryhmiä tietyt periaatteet erityisesti hyödyttävät ja kerron periaatteiden soveltamisesta.

### 4.1 Keskustelun rakenne ja navigointi

Navigoinnin selkeys palvelussa on todella tärkeää, kun käyttäjä ei voi tukeutua graafiseen käyttöliittymään. Keskustelujen arkkitehtuurin tarkka ja selkeä suunnittelu onkin hyvän käyttökokemuksen kannalta yksi olennaisimmista asioista ääniohjattavaa käyttöliittymää toteutettaessa. Keskustelut eivät saa johtaa käyttäjää umpikujaan tai sekoittaa tätä siitä, missä kohtaa tehtävää edetään tai mitä vaihtoehtoja etenemiseen on. (Campbell 2017.)

Ääniohjattavien käyttöliittymien keskustelun rakenteessa tulee tärkein informaatio sijoittaa joko keskustelun alkuun tai loppuun. Alussa esitetty tärkeä tieto mahdollistaa käyttäjälle nopean vastauksen ja pääsyn keskustelun määränpäähän, kun taas loppuun sijoitettu tieto auttaa käyttäjää muistamaan sen helpommin. On tärkeää myös pitää tieto mahdollisimman ymmärrettävänä ja tiiviinä, jotta käyttäjä ei unohda mitä on tekemässä ja turhaudu. (Campbell 2017.)

Navigoitavuus on tärkeä osa ääniohjattavan käyttöliittymän suunnittelua. Käyttäjän tulisi voida kysyä apua missä tahansa keskustelun vaiheessa. Käyttöliittymän tulee osata



vastata tavalla, joka kertoo käyttäjälle mitä tämä oli tekemässä ja miten tehtävässä voi edetä. (Pearl 2016, 66.) Alla esimerkkinä tilanne, jossa käyttäjä “eksyy” sovelluksessa, joka toistaa musiikkia:

Käyttäjä

“Mitä voin tehdä kuullakseni musiikkia?”

Käyttöliittymä

“Voit sanoa “etsi” löytääksesi haluamaasi musiikkia, tai voit sanoa “soita” soitaaksesi valitsemaasi musiikkia.”

Käyttäjä

“Selvä... Soita jazzia”

Käyttöliittymä alkaa soittaa jazzia.

Tarjotun avun tulisi siis selventää käyttäjälle uudestaan millaista tehtävää tämä on ollut suorittamassa ja tarjota vaihtoehtoja siitä, kuinka edetä tässä tehtävässä. Tehtävällä tarkoitan kaikkia eri asioita, jota käyttöliittymän avulla voidaan tehdä. (Pearl 2016, 66)

#### 4.2 Käyttöliittymän monimuotoisuus ja äänenvoimakkuuden säätö

Ääneen keskittyvä suunnittelu vaikuttaa etenkin kuurojen ja kuulorajoitteisten käyttäjien kokemuksiin. Nämä käyttäjäryhmät eivät usein voi riittävän sujuvasti käyttää puhtaasti ääneen perustuvaa käyttöliittymää, joten on tärkeää suunnitella käyttöliittymästä monimuotoinen. Monimuotoisella käyttöliittymällä tarkoitetaan palvelua, joka välittää tietoa ja mahdollistaa kommunikoinnin erilaisilla keinoilla, kuten tekstin ja videon yhdistelmällä. Videoiden tekstitykset ovat tunnettu ja yksinkertainen esimerkki monimuotoisuudesta, joka yhdistää ääntä, kuvaa ja tekstiä. (Campbell 2017.)

Tekstitetty video tarjoaa käyttäjälle mahdollisuuden esimerkiksi katsoa videota ilman ääntä tai kuunnella videota katsomatta kuvaa ja silti omaksua videolla välitetty tieto riittävän hyvin. Tuotteella olisi siis hyvä olla ääniohjattavan käyttöliittymän lisäksi graafinen käyttöliittymä, jonka vaihtoehtoinen ominaisuus ääniohjaus on. Graafinen käyttöliittymä mahdollistaa sisällön lukemisen ja katselun tilanteissa, joissa se on käyttäjälle miellyttävämpää. Käyttöliittymän kanssa kommunikointiin ei tulisi missään tilanteessa pakottaa vain yhtä muotoa, kuten pelkkää kuvaa tai ääntä, vaan käyttäjän tulee voida valita hänelle toimivin muoto omasta tilanteestaan ja kyvyistään riippuen. (Campbell 2017.)

Äänenvoimakkuuden säätö on myös tärkeä ominaisuus ääniohjattavassa käyttöliittymässä. Voimakkuuden säätö mahdollistaa kovemman äänentoiston käyttäjille, joilla on huono kuulo, ja äänen hiljentämisen esimerkiksi käyttäjille, jotka käyttävät kuulolaitetta. Näin ollen käyttöliittymä ottaa huomioon avustavat laitteet, kuten kuulolaitteet ja kuulokkeet, sekä eri tilanteet, joissa äänen toistoon vaaditaan vaihtelua myös saman henkilön käytössä. (Campbell 2017.)

Kuulon rajoitteiden huomiointi suunnittelussa auttaa myös käyttäjiä, joilla ei ole varsinaista kuulovammaa. Esimerkiksi tilanteissa, joissa äänekkään ympäristön takia äänien kuuleminen on tuotetta käytettäessä hankalaa tai käyttäjä haluaa suojata yksityisyyttään, on vaihtoehto äänen käytölle olennainen osa hyvää käyttökokemusta. (Papunen 2017d.)

#### 4.3 Keskustelun selkeys

Mahdollisimman selkeän keskustelun saavuttamiseksi on tärkeää varmistaa, että sanavarasto on rakennettu käyttöliittymän konteksti mielessä pitäen. Jotkin sanat ja termit ovat epäselviä tietyille käyttäjäryhmille, kun taas toisilla samat sanat ovat päivittäisessä käytössä. Etenkin kognitiivisia haasteita omaavalla käyttäjällä voi olla suuria vaikeuksia oppia ja muistaa uusia sanoja. Onkin tärkeää suunnitella ääniohjattavan käyttöliittymän kanssa käytävä keskustelun mahdollisimman selkeäksi ja tehdä mahdolliset vastaukset helposti käyttäjän löydettäviksi. (Campbell 2017.)

Yleiskielen käyttö ääniohjattavan käyttöliittymän puolelta on paras ratkaisu ymmärrettävän keskustelun toteuttamisessa. Lyhyet lauseet ja selkeät sanat helpottavat kuulijan muistia ja nopeuttavat halutun tehtävän toteutusta. Muistin vähäisen kuormittamisen huomioon ottava suunnittelu auttaa etenkin käyttäjiä, joilla on kognitiivisia rajoitteita. (Campbell 2017.) Mahdollisuus käyttää selkokielistä vaihtoehtoa ääniohjattavasta käyttöliittymästä voisi olla merkittävä apu kognitiivisista vaikeuksista kärsiville.

#### 4.4 Keskustelun ajoitus

Graafisia käyttöliittymiä suunniteltaessa pyritään klikkausten ja muiden asioiden hoitamiseen tarvittavien interaktioiden määrää rajoittamiseen, jotta palvelu ei olisi liian sekava ja työläs käyttää. Sama vaadittujen interaktioiden määrän rajoittamisen periaate

toimii myös ääniohjattavissa käyttöliittymissä. (Pearl 2016, 62.) Esimerkiksi käyttäjän osoitetta kysyttäessä voidaan toimia kahdella tavalla:

Sovellus  
 "Mikä on katuosoitteesi?"  
 Käyttäjä  
 "Esimerkkikuja 1"  
 Sovellus  
 "Mikä postinumero?"  
 Käyttäjä  
 "01010"  
 Sovellus  
 "Mikä kaupunki?"  
 Käyttäjä  
 "Helsinki"

Yllä olevassa esimerkissä käyttäjä joutuu vastaamaan kolmeen eri kysymykseen kertoakseen osoitteensa. Alla sama esimerkki tehokkaammin toteutettuna:

Sovellus  
 "Mikä on osoitteesi kokonaisuudessaan?"  
 Käyttäjä  
 "Esimerkkikuja 1, 00000 Helsinki"

Jälkimmäisessä esimerkissä tarvitaan vain yksi interaktio samaan lopputulokseen pääsemiseksi. Tämä vaihtoehto on käyttäjälle selvästi vaivattomampi ja mukavampi. On tietysti hyvä sovelluksen puolelta lisätä perään vielä varmistus tiedon tarkkuudesta ("Osoitteesi on Esimerkkikuja 1,00000 Helsinki. Onko tämä oikein?"), joka lisää hieman keskustelun pituutta, mutta kasvattaa myös käyttäjän luottamusta ja varmistaa äänellä välitettyjen tietojen olevan oikein. Pyrkimyksenä on siis aina keskustelujen pitäminen selkeinä ja mahdollisimman tehokkaina. (Pearl 2016, 62-63.)

Keskustelun oikeanlainen tauotus on tärkeä osa keskustelun ajoitusta. Käyttäjälle on tärkeää antaa aikaa sisäistää viesti ja miettiä vastausta. Etenkin käyttäjät, joilla on fyysisiä tai kognitiivisia vaikeuksia voivat hyötyä selkeistä tauoista, joiden aikana vastata. On hyvä myös sallia keskeytykset ääniohjattavan käyttöliittymän puhuessa. Käyttäjää ei pidä pakottaa kuuntelemaan pitkää viestiä, jonka he ovat kuulleet ennenkin tai johon

heillä olisi tarkentavia kysymyksiä. Harva käyttäjä kykenee muistamaan mahdolliset tarkentavat kysymykset viestin loppuun ja samaan aikaan keskittymään viestin kuunteleluun. (Campbell 2017.)

Käyttäjälle on hyvä tarjota mahdollisuus käyttöliittymän puheen nopeuden säätöön. Esimerkiksi sokeat käyttäjät ovat tottuneet käyttämään nopeasti puhuvia ruudun lukijoita apuna arkipäiväisten asioiden hoitamiseen, joten liian hidas puhe voi olla turhauttavaa. Kun taas käyttäjät, joilla on ongelmia sisäistää kuulemaansa syystä tai toisesta, voivat hyötyä keskivertoa hitaammasta puheesta. (Campbell 2017.)

#### 4.5 Käyttäjän puheen ymmärtäminen

Osalla käyttäjistä, joilla on fyysisiä tai kognitiivisia rajoitteita, on myös vaikeuksia tuottaa selkeää puhetta. Epäselvän puheen ymmärrys käyttöliittymän puolelta on osittain kiinni teknologiasta, kuten laitteen mikrofonista ja ohjelman kyvystä soveltaa kuulemaansa, mutta hyvällä suunnittelulla tähän ongelmaan voidaan myös vaikuttaa. (Campbell 2017.) Käyttöliittymän voi esimerkiksi antaa tarvittaessa riittävän selkeitä vaihtoehtoja jonkin toiminnon suorittamiseksi, jotta käyttäjä voi vastata lyhyesti tai antaa käyttäjälle riittävästi aikaa kertoa haluamansa.

Joissakin tilanteissa systeemi ei voi olla täysin varma, onko käyttäjää ymmärretty oikein. Etenkin tilanteissa, joissa väärin ymmärryksillä olisi merkittäviä seurauksia (esimerkiksi väärän tuotteen tilaus tai lennon varaaminen väärään kohteeseen tai väärälle päivälle), on tärkeää, että systeemi osaa varmistaa kuulemansa tiedot käyttäjältä. Esimerkiksi tilanteessa, jossa äänikäyttöliittymä ei ole varma sanoiko käyttäjä ”joulu” vai ”koulu”, voi käyttöliittymä kysyä ”Sanoitko joulu?”, ja näin käyttäjä voi tarvittaessa korjata tai hyväksyä tiedon. Toinen tapa varmistaa tietoa on toistaa käyttäjän sanat osana käyttöliittymän vastausta. Käyttäjä voi esimerkiksi sanoa ”Haluan varata lennon Islantiin”, johon käyttöliittymä voi vastata ”Mille päivämäärälle haluat varata lennon Islantiin?”, eikä vain ”Mille päivälle lennot varataan”. Ensimmäisen vastauksen kohdalla käyttäjä voi tarvittaessa korjata kohteen, tai jos tiedot ovat oikein, jatkaa suoraan keskustelua kertomalla päivämäärät. Toisessa vastauksessa käyttöliittymän on voinut ymmärtää kohteen väärin ja käyttäjä saa pahimmillaan tietää siitä liian myöhään, kun varauksesta koituu ongelmia. (Pearl 2016, 24-29.) Tällaiset vahvistukset on normaali käytäntö myös ihmisten välisessä kanssakäymisessä, joten se on käyttäjille intuitiivisesti tuttu tapa toimia. (Brave & Nass 2005, 179.)

Aksentit, slangisanat, sarkasmi ja monet keskustelun nyanssit ovat asia, jonka kanssa myös ihmiset kokevat vaikeuksia keskusteluissa. Onkin siis oletettavasti vaikeaa ja tällä hetkellä jopa mahdotonta suunnitella ääniohjattavaa käyttöliittymää, joka ymmärtää jokaista käyttäjäänsä täysin. Paras ratkaisu on, että käyttäjä tietää alusta alkaen käyttöliittymän rajoitteet. Tämä karsii turhautumista ja pettymystä käyttöliittymää kohtaan, jos jokin toiminto ei onnistu riittävän sujuvasti ja auttaa mahdollisesti käyttäjää muokkaamaan puhettaan ymmärrettävämmäksi. (Good Rebels 2018.)

## 5 Ääniohjattava käyttöliittymä saavutettavuuden apuna

Saavutettaviksi suunnitelluilla ääniohjattavilla käyttöliittymillä voi olla suuri vaikutus monen ihmisryhmän elämään. Ne voivat tuoda itsenäisyyttä, nopeuttaa asioiden hoitoa, tuoda turvallisuutta ja mahdollisen keinon kommunikoida ulkomaailman kanssa ja olla yhteydessä läheisiin ilman apua.

Näkövammaisille käyttäjille ääniohjauksen edut ovat selkeät. Nykyisin näkövammaiset käyttäjät turvautuvat usein ruudunlukijoihin digitaalisia palveluja käyttäessään. Ruudunlukija lukee nettisivun sisällön ääneen käyttäjälle, mutta jos sivuja ei ole koodattu ja suunniteltu saavutettavaksi ei ruudunlukija pysty kunnolla tulkitsemaan sivua ja erilaisen tehtävien suorittaminen voi olla aikaa vievää tai jopa mahdotonta. (JAWS Screen Reader Demo 2017.) Ääniohjattava käyttöliittymä helpottaa näiden tehtävien suorittamista huomattavasti. Esimerkiksi tilatessaan kirjaa netistä käyttäjä voi loputtomien linkkien ja menujen selaamisen sijaan vain sanoa ”Haluan ostaa Harry Potter ja Viisasten kivi kirjan” ja edetä ostamisessa eteenpäin.

Useimmille virtuaalisille assistentille saa monta erilaista kykyä, joista voi olla hyötyä ikääntyville ja muistisairaille ihmisille. Esimerkiksi Alexa voi muistuttaa lääkityksestä sovituna aikana ja vastaa kysymyksiin, kuten ”mikä päivä tänään on?” toistuvasti turhautumatta ja oikein. Yhdistettynä muihin kodin älylaitteisiin, kuten älylamppuihin tai televisioon antaa ääniohjaus liikuntarajoitteiselle käyttäjälle paremman kontrollin ympäristöönsä tämän voidessa käyttää eri laitteita pelkällä äänellä. Virtuaalinen assistentti voi tuoda myös turvaa olemalla helppo yhteys läheisiin. Esimerkiksi kaatuessaan käyttäjä voi pyytää Alexaa ottamaan yhteyttä hätäkontaktiin ja saada näin apua, jos loukkaantuu tai ei pääse ylös omin avuin. (Vivint 2020.)

Autistiset käyttäjät ja heidän läheisensä ovat myös kokeneet saaneensa paljon positiivista ääniohjattavan virtuaalisen assistentin käytöstä. Esimerkiksi eräs kuusivuotias autistinen poika, jolla on vaikeuksia puheen tuottamisessa, sekä sosiaalisissa taidoissa alkoi äitinsä mukaan puhua Alexan kanssa itsenäisesti ja harjoitella kommunikointiaan. Alexa ei käyttäydy täysin ihmismäisesti, mutta mahdollistaa sitä huolimatta, tai ehkä juuri siksi, puheen harjoittelun käyttäjälle, jolle harjoittelu muiden ihmisten kanssa olisi vaikeaa. Alexa ei turhaudu toistoon tai ole kiireinen ja toteuttaa käyttäjän pienet toiveet ja pyynnöt ilman viivettä. (D. Meghan 2017.)

Ääniohjattavalla käyttöliittymällä voidaan helpottaa monia päivittäisiä tehtäviä. Virtuaaliset assistentit voivat kääntää eri kieliä, hallinnoida kalenteria ja tehtävälistaa, kertoa uutisia, antaa muistutuksia esimerkiksi lääkkeistä, sekä tuoda pientä hauskuutta käyttäjän päivään ja mahdollisesti helpottaa yksinäisten ihmisten oloa arjessa.

## **6 Haastattelu: Suunnittelijoiden näkökulma saavutettavien ääniohjattavien käyttöliittymien suunnitteluun**

Haastattelun tavoitteena oli saada suunnittelijoiden henkilökohtaisia näkemyksiä alasta, joten halusin kerätä laadullista dataa, joka mahdollistaa tarinallisemman vastauksien analysoinnin. Oli myös ensisijaisen tärkeää löytää haastateltavia oikeanlaisella kokemuspohjalla ja tämä rajasi haastateltavien määrää.

Seuraavassa luvussa kerron tarkemmin haastattelun toteutuksesta ja loput luvut keskittyvät haastattelun vastausten läpikäyntiin ja analysointiin.

### **6.1 Haastattelun toteutus**

Opinnäytetyön tiedonkeruu on toteutettu puolistrukturoituna haastatteluna lomakkeen muodossa (liite 1: haastattelulomake). Puolistrukturoitu haastattelu on muodoltaan haastattelu, jonka runko on ennalta määritetty, muuta toisin kuin strukturoidussa haastattelussa vastauksissa on enemmän liikkumavaraa ja kysymysten tarkka tulkinta ei ole yhtä tärkeää (Saaranen-Kauppinen & Puusniikka 2006). Lomakkeen kysymykset olivat jokaiselle haastateltavalle samat, mutta kysymykset olivat avoimia ja lomakkeessa oli tilaa omien lisäysten ja ajatusten kirjaamiselle. Haastateltavan perustietojen keräyksen lisäksi lomake koostui seitsemästä saavutettavuuteen ja ääniohjattavien käyttöliittymien suunnitteluun liittyvästä kysymyksestä.

Haastattelun tarkoituksena oli kerätä alalla toimivien suunnittelijoiden näkemystä siitä, kuinka saavutettavuus on huomioitu heidän projekteissaan ja kuinka he ajattelevat tulevaisuuden ääniohjattavien käyttöliittymien vaikuttavan digitaalisten palvelujen saavutettavuuteen. Haastattelin kolmea henkilöä, jotka ovat työskennelleet ääniohjattavien käyttöliittymien ja käytettävyyden parissa jo useamman projektin ajan. Haastattelumake on englanninkielinen, koska haastattelemani henkilöt eivät puhu suomea. Vastaukset ovat siis myös englanniksi ja lainaukset, sekä viittaukset haastateltavien vastauksiin ovat tekemiäni käännöksiä. Kaikkien haastateltavien oikeat nimet ja ammattinimikkeet on kirjattu lähteisiin, mutta vastauksia analysoidessani en kuitenkaan yhdistä vastaajan oikeaa nimeä tiettyyn vastaukseen, vaan esittelen vastaukset anonymisti. Tämä käytäntö antoi haastateltaville suuremman vapauden kertoa näkemyksiään avoimesti.

Ensimmäinen haastateltavani työskentelee VUI suunnittelijana. Hän on johtanut terveydenhuoltoon liittyvän ääniohjattavaa käyttöliittymää hyödyntävän tuotteen suunnittelutimiä ja on melko tunnettu nimi nykyisellä VUI suunnittelun kentällä.

Toinen haastateltavani oli äänisuunnittelijana (Voice designer) työskentelevä henkilö, joka myös työskentelee muun muassa terveydenhuoltoon liittyvän ääniohjauksen parissa.

Viimeisenä haastattelin henkilöä, joka on työskennellyt ääniohjauksen parissa lähes alan syntymästä saakka. Tapasin tämän haastateltavan 2019 syksyllä, kun hän piti esitelmän ääniohjattavien käyttöliittymien suunnittelusta yrityksessä, jossa olin tuolloin töissä. Hänen näkemyksensä suunnittelusta ovat todella kiinnostavia ja pitkään kokeemukseen perustuvia.

## 6.2 Saavutettavuuden huomiointi tällä hetkellä

Kaikki haastateltavat olivat yksimielisiä siitä, että saavutettavuus on nykypäivänä useimpien suunnittelijoiden mielessä. Edistystä tähän ovat tuoneet WCAG saavutettavuusdirektiivi ja sen tarjoama ohjeistus, sekä lain tuomat velvoitteet julkisia palveluita tarjoaville yrityksille. Kysymykseen saavutettavuuden huomioimisesta heidän omissa projekteissaan yksi haastateltava vastasi näin:

Käytämme saavutettavan suunnittelun mahdollistavia suunnittelutyökaluja ja pidämme saavutettavuuden mielessä suunnitteluprosessissa. Design system, jota käytämme sisältää saavutettavan värikartan. Testaamme saavutettavuutta ja toimitamme saavutettavuuden vaatimukset täyttäviä tuotteita.

Design system on jollekin digitaaliselle tuotteelle suunniteltu tyyli- ja rakennusopas, joka kattaa esimerkiksi visuaaliset elementit ja eri komponenttien käytön ohjeistuksen (Leppanen 2019). Käyttäjättestaus on valitettavan usein se osa suunnittelu prosessia, joka joudutaan jättämään vähemmälle huomiolle. Onkin innostavaa nähdä, että joissain projekteissa käyttäjättestausta tehdään usein ja etenkin saavutettavuutta tarkkaillaan. Toisen haastateltavan vastauksissa käy ilmi, että monissa yrityksissä ei välttämättä tehdä käyttäjättestausta saavutettavuudelle, mutta pyritään kuitenkin saavutettavaan lopputulokseen olemassa olevaa ohjeistoa ja erilaisia työkaluja käyttäen.

Seuraamme WCAG-tarkistusluetteloa, mutta emme erityisesti ota erityistarpeita omaavia käyttäjiä huomioon.

Monet suurimmat virtuaalisia assistentteja valmistavat firmat tarjoavat suunnittelijoille valmiita työkaluja, joilla saavutettavuus on helppoa toteuttaa tai joihin saavutettavuuden periaatteita on automaattisesti sisällytetty. Esimerkiksi Alexan suunnittelutyökalut helpottavat saavutettavan tuotteen toteutusta (Amazon Alexa Design Guide 2019).

Yksi haastateltava korosti myös saavutettavan lopputuotteen suunnittelua erikseen asiakkaan kohderyhmän tarpeisiin:

Se (saavutettavuuden huomiointi) vaihtelee projekteittain. Asiakkaalta kysytään mille käyttäjäryhmälle tuote on kohdennettu. Onko erityistarpeita, joita tarvitsee ottaa suunnittelussa huomioon? Onko käyttäjällä hoitaja, jonka tarpeet tulee myös ottaa huomioon suunnittelussa.

Tässä vastauksessa hoitajalla viitataan henkilöön, joka avustaa käyttäjää asioiden hoitamisessa tai on tästä jollain tavalla vastuussa. On tärkeää kiinnittää huomiota kohderyhmään ja juuri heidän kaipaamiinsa ominaisuuksiin, jotta lopputulos on oikeasti käytännöllinen päivittäisessä elämässä. Esimerkiksi erilaisissa hoitokodeissa käytössä olevissa ääniohjatuihin käyttöliittymissä olisi todella tärkeää, että pääkäyttäjän lisäksi myös tämän hoitajat voisivat hallinnoida käyttöliittymää tarvittaessa.



Monesti suunniteltaessa kohderyhmä voi olla melko laaja ja vain yhden ryhmän tarpeisiin toimivan tuotteen suunnittelu on mahdotonta. Tällöin onkin hyvä harkita monimuotoista käyttöliittymää (katso luku 4.2), joka muovautuisi useamman käyttäjän tarpeisiin, kuten yksi haastateltavista sanoi:

Kun ajattelet äänisuunnittelua, sinun on myös harkittava tekniikkaa, jota käytät tuotteen toimittamiseen. Onko se puhelin, teksti, sähköposti, chatbot? Puhelin on yleisesti ollut hyvä ja saavutettava alusta käyttäjille, joilla on fyysisiä rajoitteita. Suunnitellessamme varmistamme, että äänen käyttö ei ole ainoa keino käyttää järjestelmää, vaan tarjoamme myös näppäimistön.

Alla vastaus toiselta haastattelijalta, joka kiinnittää erityistä huomiota eri kohderyhmien tarpeisiin, jotka voivat vaihdella jopa samalla henkilöllä päivästä toiseen:

Esimerkiksi niveltulehduksesta (reumasta) kärsiville potilaille painikkeiden painaminen voi olla vaikeaa.

On tärkeää suunnitella vaihtoehtoisia menetelmiä käyttää laitetta, jotta se olisi todella saavutettava.

### 6.3 Kokemuksen ja resurssien puute haasteena

Suurimpina haasteina saavutettavuuden toteuttamisessa nähtiin ajankäyttö, sekä suunnittelijoiden taitojen rajallisuus joissain projekteissa. Yksi haastateltava kommentoi haastavuudesta kysyttäessä näin:

Se (saavutettavuus) on ihmisten mielissä, mutta heillä ei välttämättä ole tarvittavaa osaamista saavutettavien järjestelmien toteutukseen.

Toinen haastateltava kertoi saavutettavuuden huomioinnin olevan haastavampaa pienemmille yrityksille. Oman kokemukseni mukaan pienissä yrityksissä resurssit ovat usein huomattavasti isoja yrityksiä rajallisemmat. Onkin siis loogista, että ajan ja taloudellisten, sekä ammatillisten resurssien käyttö saavutettavuuden toteutukseen ja testaamiseen on pienille firmoille hankalampaa.

Ajan käyttö ja saavutettavan suunnittelun sijoittaminen suunnitteluprosessiin nousivat esille haasteina etenkin tässä vastauksessa:

On hankalaa sovittaa saavutettavuuden työstämiseen tarvittava aika suunnitteluprosessiin. Saavutettavuudesta on pakko muistuttaa tiimiä heti prosessin alussa ja jatkaa heidän muistuttamistaan.

Saavutettavan suunnittelun mahdollisuus riippuu paljon myös kohderyhmän laajuudesta. Jos tuote on tarkoitettu todella laajan käyttäjäryhmä käyttöön ajaa keskiverto käyttäjän tarpeet vähemmistöön kuuluvien tarpeiden edelle. Yksi haastateltavista totesi näin:

Suunnittelijat, jotka suunnittelevat suurimmalle osalle ihmisistä eivät palaa prosessissa takaisin varmistamaan, että tuote on saavutettava. Heidän pitää saada tuloksia ulos nopeasti ja tämä vie etusijan tuotteen hiomisen ja perusteellisen saavutettavan suunnittelun toteuttamisesta.

Kuluttajille suunnattujen ääniohjattavien käyttöliittymien suunnittelu on vielä suhteellisen uusi ala. Kasvava käyttäjäryhmä luonnollisesti luo suurempia vaatimuksia saavutettavuuden suhteen ja näiden vaatimusten toteuttaminen voi olla kokeneellekin suunnittelijalle haastavaa.

#### 6.4 Saavutettavan suunnittelun avuksi kaivataan selkeitä säädöksiä ja ohjeistuksia

Jo yllä mainittu resurssien puute sai haastateltavat toivomaan selkeitä ohjeita siitä, kuin saavutettavuus toteutetaan myös kiireessä. Olinkin kiinnostunut kuulemaan miten he näkevät saavutettavuuden ajattelun vaikuttavan suunnitteluprosessiinsa tulevaisuudessa.

Kysyttäessä saavutettavuuden huomioinnin vaikutuksesta suunnitteluprosessiin tulevaisuudessa antoivat haastateltavat seuraavia vastauksia:

Ne (säädökset) toisivat lisää hyötyä kaikille käyttäjille ja tekisivät tuotteista saavutettavia. Suunnittelijoilla on niin monta asiaa mietittävänä, joten valmiit suositukset saavutettavan suunnittelun toteuttamiselle ovat aina tervetulleita. Ne tekisivät suunnittelijoista tietoisempia siitä, millaisia tuotteita julkaisemme maailmaan.

Kuten värejä koskevat Web-vaatimukset, ne (ääniohjattavien käyttöliittymien suunnittelu) tarvitsevat tiettyjä ominaisuuksia, jotta olisivat sääntöjen mukaisia. En usko, että kaikkien ominaisuuksien kaikissa tuotteissa tarvitsisi täyttää näitä vaatimuksia, mutta niille, jotka täyttäisivät voisi olla siitä etua. Yritykset voisivat esimerkiksi suostua tekemään yhteistyötä vain vaatimukset täyttävän tuottajan kanssa, jotta he voisivat tarjota asiakkailleen tuotteita, jotka ovat korkeimpien standardien mukaisia.

Selkeät yhtenevät ohjeet olisivat siis hyvä pohja, jonka päälle kaikki voisivat suunnitella nopeasti ja helposti. Tarvittaessa tätä ohjeistusta voisi sitten syventää omalle kohderyhmälle ja sen hetkiseen projektiin.

## 6.5 Tulevaisuus

Kaikki haastateltavat suhtautuivat ääniohjattaviin käyttöliittymiin ja niiden vaikutukseen tulevaisuuden saavutettaviin digitaalisiin palveluihin positiivisesti. Myös halu oppia lisää ja parantaa omaa suunnitteluprosessia nousi esiin esimerkiksi tässä vastauksessa:

Meillä on keinoja toteuttaa saavutettavaa suunnittelua, mutta kaikkia mahdollisia keinoja ei varmasti ole vielä löydetty. Meidän tulee puhua ryhmille, joiden edustajilla on erityisiä tarpeita, sekä heidän mahdollisille hoitajilleen/hoitajilleen (care-giver) ymmärtääksemme heidän tarpeitaan, luoda ohjeistuksia varmistaaksemme, että suunnittelemme asianmukaisesti, sekä testata tuotteita varmistaaksemme ohjeistuksien noudattamisen. Meillä on vielä matkaa tähän, mutta kollegoideni kanssa puhuttuani me kaikki odotamme innolla lisää tapoja suunnitella tietoisia ja kaikille suunnattuja tuotteita.

Suurimpina etuina jatkuvasti kehittyvien ääniohjattavien käyttöliittymien yleistymisestä pidettiin kognitiivisen kuormituksen pienenemistä, sekä navigoinnin helpottumista digitaalisia palveluja käytettäessä.

## 7 Pohdinta

Ääniohjattavilla käyttöliittymillä on selkeästi suuri rooli tulevaisuuden saavutettavissa digitaalisissa palveluissa. Onkin siis tärkeää suunnitella ääniohjauksella toimivat palvelut mahdollisimman saavutettaviksi alusta alkaen, jotta vältämme suuren käyttäjäryhmän syrjäytymisen digitaalisista palveluista.

Olen itse työskennellyt sekä vanhustenhoidon, että erityislasten opetuksen parissa. Voin kuvitella monta tilannetta, joissa ääniohjattavista käyttöliittymistä olisi paljon hyötyä näissä ympäristöissä. Se voisi myös huomattavasti lisätä kotona asuvien eri tavoin toimintarajoitteisten ihmisten itsenäisyyttä. Haastattelemani suunnittelijat tuntuivat jakavan mielipiteeni tästä. Kaikkia suunnittelijat ottavat saavutettavuuden huomioon suunnitteluprojekteissaan. Tarkemmin saavutettavuuden huomiointia määrittivät asiakkaan toiveet ja tuotteen kohderyhmä.

Tulevaisuudessa moni virtuaalinen assistentti tulee varmasti sisältämään erilaisia versioita perus käyttöliittymästä tai tarjoamaan vieläkin enemmän sovelluksia, joilla käytöstä saadaan saavutettavaa erilaisille ryhmille. Sokeille käyttäjille valon sijaan äänimerkki voi kommunikoida laitteen aktivoitumisesta, sekä sulkeutumisesta. Muistiongelmista

kärsivälle laite voisi olla rajattu vain muutamaaan tärkeään kykyyn ja puhua selkeämmin, sekä muistuttaa käyttäjää usein siitä mitä tämä oli tekemässä. On myös tärkeää, että mietintäaika, jonka laite antaa käyttäjälle ennen sulkeutumista on riittävän pitkä käyttäjille, joille puheen tuotto on hankalaa. Kuulorajoitteisille käyttäjille taas on äänen sijaan parasta tarjota suoraan toinen vaihtoehto laitteen kanssa kommunikointiin.

Ääniohjattavat käyttöliittymät ovat kehittyneet ihmisten puheen tulkinnassa paljon, mutta nämä laitteet eivät pysty jäljittelemään ihmisten välisiä sosiaalisia käyttäytymismalleja riittävästi, jotta niiden käyttö tuntuisi luonnolliselta. Monien käyttäjien on vaikeaa luottaa virtuaalisen assistentin kykyyn yksinkertaisia hakuja ja sanelun kaltaisia tehtäviä monimutkaisempien tehtävien suorittamisessa. (Budiu & Laubheimer 2018.) Kehitystä sekä puheen ymmärryksessä, että käytettävyydessä tarvitaan vielä paljon, mutta tulevaisuudessa ääniohjattavat käyttöliittymät tulevat varmasti helpottamaan monien erityistarpeita omaavan käyttäjän elämää.

## 8 Lähteet

Amazon Alexa Design Guide 2019. Developer.amazon.com <<https://developer.amazon.com/docs/alexa-design/get-started.html>> (luettu 20.6.2019)

Brave, Scott & Nass, Clifford 2005. Wired for Speech, How Voice Activates and Advances the Human-Computer Relationship. Lontoo, Englanti & Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.

Balogh Jennifer & Cohen, Michael H. & Giangola, James P. 2004. Voice User Interface Design. Boston, Yhdysvallat: Addison-Wesley.

Budiu, Raluca & Laubheimer, Page 2018. Intelligent Assistants: Creepy, Childish, or a Tool? Users' Attitudes Toward Alexa, Google Assistant, and Siri. nngroup.com. <<https://www.nngroup.com/articles/voice-assistant-attitudes/>> (luettu 28.3.2020)

Campbell, Po 2017. Tips for Designing Accessibility in Voice User Interfaces. Uxdesign.cc. <<https://uxdesign.cc/tips-for-accessibility-in-conversational-interfaces-8e11c58b31f6>> (luettu 12.9.2019)

Celia, n.d. Laki digitaalisten palvelujen saavutettavuudesta. Saavutettavasti.fi. <<https://www.saavutettavasti.fi/tietoa-saavutettavuudesta/lainsaadanto/>> (luettu 28.12.2019)

D. Meghan 2017. How Amazon's Alexa Is Helping My Son With a Disability. Themighty.com. <<https://themighty.com/2017/11/amazon-alexa-helping-child-disability/>> (luettu 28.12.2019)

Gao, Catherine 2019. Use New Alexa Emotions and Speaking Styles to Create a More Natural and Intuitive Voice Experience. Developer.amazon.com. <<https://developer.amazon.com/en-US/blogs/alexa/alexa-skills-kit/2019/11/new-alexa-emotions-and-speaking-styles>> (luettu 2.1.2020)

Good Rebels 2018. How Voice User Interface is taking over the world, and why you should care. Medium.com. <<https://medium.com/@goodrebels/how-voice-user-interface-is-taking-over-the-world-and-why-you-should-care-54474bd56f81>> (luettu 28.9.2019)

Goossens, Frederik 2018. Designing a VUI — Voice User Interface. Medium.com. <<https://www.toptal.com/designers/ui/designing-a-vui>> (luettu 24.9.2019)

Hannah, Jaye 2019. What Is A User Interface, And What Are The Elements That Comprise one? Careerfoundry.com. <<https://careerfoundry.com/en/blog/ui-design/what-is-a-user-interface/>> (luettu 2.1.2020)

Health Direct 2018. Cognitive Impairment. healthdirect.gov.au <<https://www.healthdirect.gov.au/cognitive-impairment>> (luettu 28.3.2020)

Interaction Design Foundation 2018. What are Voice User Interfaces? Interaction-design.org <<https://www.interaction-design.org/literature/topics/voice-user-interfaces>> (luettu 1.9.2019)

JAWS Screen Reader Demo. Accessible360 - Digital Accessibility Experts. Aaron Cannon, 21.3.2017. Youtube.com. <<https://youtu.be/Q1gHxM1nP00>>

Leppanen, Nina 2019. Mikä on design system ja mitä hyötyä siitä on bisnekselleni? Lamia.fi. <<https://lamia.fi/blog/mika-on-design-system>> (luettu 1.4.2020)

Mortensen, Ditte 2018. How to Design Voice User Interfaces. Interaction-design.org <<https://www.interaction-design.org/literature/article/how-to-design-voice-user-interfaces>> (luettu 5.7.2019)

Näkövammaisten liitto ry. n.d. Näkövammaisuuden määrittäminen. nkl.fi. <<https://www.nkl.fi/fi/etusivu/nakeminen/maaritys>> (luettu 24.2.2020)

Papunet-verkkopalvelu, Kehitysvammaliitto ry. 2017a. Fyysiset ja motoriset rajoitteet. Papunet.net. <<http://papunet.net/saavutettavuus/fyysiset-ja-motoriset-rajoitteet>> (luettu 20.9.2019)

Papunet-verkkopalvelu, Kehitysvammaliitto ry. 2017b. Kognitiiviset ja kielelliset vaikeudet. Papunet.net. <<http://papunet.net/saavutettavuus/kognitiiviset-ja-kielelliset-vaikeudet>> (luettu 20.9.2019)

Papunet-verkkopalvelu, Kehitysvammaliitto ry. 2017c. Kuka hyötyy saavutettavuudesta? Papunet.net. <<http://papunet.net/saavutettavuus/kuka-hyotyy-saavutettavuudesta>> (luettu 20.9.2019)

Papunet-verkkopalvelu, Kehitysvammaliitto ry. 2017d. Kuuloon liittyvät rajoitteet. Papunet.net. <<http://papunet.net/saavutettavuus/kuuloon-liittyvat-rajoitteet>> (luettu 20.9.2019)

Papunet-verkkopalvelu, Kehitysvammaliitto ry. 2017e. Näköön liittyvät rajoitteet. Papunet.net. <<http://papunet.net/saavutettavuus/nakoon-liittyvat-rajoitteet>> (luettu 21.9.2019)

Pearl, Cathy 2016. Designing Voice User Interfaces. Sebastopol, Yhdysvallat: O'Reilly Media, Inc.

Pillai, Sanil 2016. View from the Labs: Voice User Interfaces – A Short History and a Bright Future. Infostretch.com. <<https://www.infostretch.com/blog/view-from-the-labs-voice-user-interfaces-a-short-history-and-a-bright-future/>> (luettu 30.4.2020)

Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006. Strukturoitu ja puolistrukturoitu haastattelu. Fsd.uta.fi. <[https://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L6\\_3\\_3.html](https://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L6_3_3.html)> (luettu 28.9.2019)

SAS 2019a. Artificial Intelligence: What it is and why it matters. Sas.com. <[https://www.sas.com/en\\_us/insights/analytics/what-is-artificial-intelligence.html](https://www.sas.com/en_us/insights/analytics/what-is-artificial-intelligence.html)> (luettu 20.10.2019)

SAS 2019b Deep Learning. What it is and why it matters. Sas.com <[https://www.sas.com/en\\_us/insights/analytics/deep-learning.html](https://www.sas.com/en_us/insights/analytics/deep-learning.html)> (luettu 17.10.2019)

SAS 2019c. Natural Language Processing (NLP): What it is and why it matters. Sas.com. <[https://www.sas.com/en\\_us/insights/analytics/what-is-natural-language-processing-nlp.html](https://www.sas.com/en_us/insights/analytics/what-is-natural-language-processing-nlp.html)> (luettu 20.10.2019)

SAS 2019d. Neural Networks: What they are and why they matter. Sas.com. <[https://www.sas.com/en\\_us/insights/analytics/neural-networks.html](https://www.sas.com/en_us/insights/analytics/neural-networks.html)> (luettu 17.10.2019)

Williams, Jeremy 2019. Utility Above All Else: Designing for Voice with Adobe XD. Theblog.adobe.com. <<https://theblog.adobe.com/how-to-design-useful-voice-user-interfaces/>> (luettu 24.9.2019)

World Health Organization 2019a. Blindness and vision impairment. Who.int. <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>> (luettu 19.10.2019)

World Health Organization 2019b. Deafness and hearing loss. Who.int. <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>> (luettu 20.9.2019)

W3C Web Accessibility Initiative 2019. Introduction to Web Accessibility. W3.org <<https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-intro/>> (luettu 5.9.2019)

## Haastattelulomake

11.5.2020

Accessibility in VUI design

# Accessibility in VUI design

This is a questionnaire about accessibility in VUI design with 7 questions.

Good responder,

I am studying Digital Media and Communication in Metropolia University of Applied Sciences in Finland. I will graduate this December and I am writing my Bachelor's thesis about accessibility in Voice User Interface design.

I will use the answers from this questionnaire in my thesis to illustrate design professionals view points on how designing for accessibility in VUIs affects the design process now and in the future.

This form has seven open ended questions and you can skip some questions if necessary.

I will mention your name in my thesis as a source, but won't match your name with individual answers. My thesis will be published (in Finnish language only) at [www.theseus.fi](http://www.theseus.fi) in the end of December.

Kind regards,

Noora Lappalainen

[noora.lappalainen@metropolia.fi](mailto:noora.lappalainen@metropolia.fi)

\*Pakollinen

1. Name \*

---

2. Title/Job description

---

3. Do you think that accessibility is something that is widely considered in VUI design at the moment? (If not why or how?)

---

---

---

---

---

[https://docs.google.com/forms/d/1Yh9\\_V4oq\\_2LU5AQ0avPseeuxY5EACe811fAvtojLccg/edit](https://docs.google.com/forms/d/1Yh9_V4oq_2LU5AQ0avPseeuxY5EACe811fAvtojLccg/edit)

1/3



4. How is accessibility implemented/considered in the projects you do? (Does it vary from project to project? Do you do testing for accessibility? etc.)

---

---

---

---

---

5. What are the user groups you take into consideration when designing? (main users of the product, blind users, multilingual users etc.)

---

---

---

---

---

6. What are in your experience the biggest challenges in designing for accessibility at the moment?

---

---

---

---

---

7. What do you think are the biggest benefits VUIs brings to accessibility in web based services?

---

---

---

---

---

8. How do you think the growing consideration of accessibility will affect VUI design in the future? (more testing, more regulation, official rules for accessibility etc.)

---

---

---

---

---

9. Something else you want to share about accessibility and VUI design?

---

---

---

---

---

**Thank you for answering**

Thank you so much for taking the time to give me your professional point of view and being a part of my Bachelor's thesis project.

Have a great day!

---

Google ei ole luonut tai hyväksynyt tätä sisältöä.

Google Forms